

トレーニング効果に関する研究

—— 第1報 ダーツシュートのトレーニング効果 ——

松原 孝・猪木原孝二・川上 雅之・浮田 剛*
荒木 郁夫**・荒木 直彦***・白神 克義****

岡山理科大学教養部

*湘南工科大学教養部

**岡山大学教養部

***日本体育大学研究員

****岡山県立短期大学

(1991年9月30日 受理)

1. 緒 言

人間の9割の人の手は右利きだといわれている¹⁾。大脳半球では、左右で形態的な非対称性がある。手を動かすときに働く大脳半球には、交叉性神経支配があり、右手は左半球、左手は右半球によって支配されている¹⁾。

視覚性到達運動 (visual reaching) の発現に重要な脳領域は、後頭部の視覚中枢、頭頂連合部と運動野と運動連合野であろう¹⁾。それゆえヒト化現象は、左半球の運動機能の重要性に着目していたが、それは経験環境により生まれて来たものと仮定し、利き目・利き手の関係から視覚性到達運動を考察するうえで経験環境によるトレーニング効果をダーツを利用して実験した。経験環境による違いがあると思われる1年次グループ、2年次グループ、3年次グループについて調査研究したものである。

2. 実験方法

1. 被 験 者

被験者は、年齢が15歳から17歳までの高校生男子バスケットボール部員15名である。被験者15名をCグループ(1年次グループ5名)、Bグループ(2年次グループ5名)、Aグループ(3年次グループ5名)に分類した。被験者のCグループではバスケット未経験者が1名、被験者のBグループには高校からバスケットを始めたものが2名、被験者Aグループには高校からバスケットを始めたものが2名含まれている。尚、バスケット練習時には左シュートの練習種目もはいつている。身体的特性は、表1に示すとおりである。

2. 方 法

本実験は、ダーツを1 m70cmの高さにセットして2 mの距離より両目直視、右目直視、

表1 被験者の体型

種目 被験者	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	平均
身長	171.5	176.1	178.7	176.5	171.6	181	191	187.3	176.5	190	170.4	185.2	176	179	183	179.6
体重	63	63.5	61	61	65.5	64	75	70	81.5	75.5	63	74	65	63	73	67.8
胸囲	87	87	82	85	89	85	87	88.3	92	88	86	85	87	86	90	86.9
座高	93.3	92.1	94.4	94	91	95	97.5	97.5	94.2	98.2	92.4	94.5	94	94.5	97.3	94.66

表2 ダーツグループ別得点表

Aグループ種目	1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回	8回	9回	10回	11回	12回	平均
両目直視右投げ	192	196	197	197	202	209	210	214	215	217	217	225	207.6
左投げ	128	149	149	155	157	162	162	165	167	175	175	179	160.3
左目直視右投げ	157	179	180	186	184	190	192	194	195	197	200	213	188.9
左投げ	149	152	159	160	161	165	165	167	167	175	182	187	165.7
右目直視右投げ	154	180	185	187	190	194	197	202	205	207	211	217	194.1
左投げ	136	139	145	151	159	159	167	171	175	192	202	205	166.7
Bグループ種目	1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回	8回	9回	10回	11回	12回	平均
両目直視右投げ	174	180	185	190	190	200	200	201	200	210	210	215	196.3
左投げ	154	155	160	165	165	170	170	175	178	179	180	190	170.1
左目直視右投げ	155	155	155	162	170	170	170	170	176	180	180	184	168.9
左投げ	138	144	145	154	156	160	160	160	170	170	174	174	158.8
右目直視右投げ	155	176	180	185	187	189	190	190	195	200	200	205	187.7
左投げ	128	130	135	135	140	145	150	155	155	160	165	173	147.6
Cグループ種目	1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回	8回	9回	10回	11回	12回	平均
両目直視右投げ	129	160	163	165	165	170	172	177	187	190	190	195	171.9
左投げ	135	142	144	147	151	157	160	170	187	190	190	195	164
左目直視右投げ	120	138	145	145	152	152	155	155	170	177	185	185	156.6
左投げ	106	150	151	159	160	165	170	174	175	176	182	184	162.7
右目直視右投げ	134	152	169	169	170	175	179	185	185	185	195	204	175.2

左目直視で右投げ左投げをそれぞれ3回の投射とその得点を記入させた。シュートの態勢は右投げの時は右足が前、左投げの時は左足が前とした。

3. 時間・日程

7月末より週2日6週測定した。時間帯は17時から18時の時間帯であった。

3. 実験結果

1. ダーツシュートの得点経過について

表2は、ダーツシュートのポイント経過をグループ平均で示したものである。1回目に関してはAグループの両目直視右シュートが平均値で192ポイントと高い値を示したが他のグループ種目との比較にて有意な値を示した。中でもCグループの右目直視左シュートとは大きな有意差を示した。(P<0.005) Cグループは各種目でBグループ、Aグループ

よりポイントで低い値をしめしている。

2回目に入ると各グループともポイントを上げトレーニング効果を示している。中でも右シュートは大きく上昇値を示している。C グループは他のグループより低い値を示す傾向が見られるが1回目と比較したとき左目直視右シュートでは、平均で44ポイントの上昇記録を示した。全体的には、A グループが平均値で13ポイントアップ、B グループが平均6ポイントアップ C グループにおいては、平均値で23ポイントアップであった。

3回目を見ると C グループで右目直視右シュートが平均値で17ポイントアップ、左シュートが24ポイントアップを示した。A グループが平均値が 3 ± 3 ポイントアップ、B グループが平均値 5 ± 4 ポイントアップとトレーニング効果を示している。

4回目を見ると A グループの左目直視左シュートが依然上昇し平均値6ポイント、右目直視右シュートが平均値2ポイント、左シュートが平均値6ポイント上昇の傾向が見られた。B グループは右目直視左シュートを除き各種目とも平均値で 7 ± 2 ポイントアップの傾向が見られた。C グループにおいては両目直視左シュートが平均値3ポイントアップ左目直視左シュートが平均値で8ポイントアップとそれぞれ上昇の傾向がみられた。

5回目を見ると A グループでは、左目直視右シュートが平均値で-2ポイントで、あとの種目は右目直視左シュート平均値8ポイントアップを中心に上昇の傾向が見られた。B グループでは両目直視左右シュートを除き左目直視右シュートが平均値8ポイントアップ、右目直視左シュートが平均値で5ポイントアップの傾向が見られた。C グループでは、両目直視右シュートを除き右目直視左シュートが平均値10ポイントアップで他の種目でも上昇の傾向が見られた。

6回目を見ると A グループの右目直視左シュートを除き各種目が平均値で 5 ± 2 ポイントアップであった。B グループは左目直視右シュートを除き両目直視右シュートが平均値で10ポイントアップを中心に右目直視左シュートも平均値5ポイントアップと他の種目もそれぞれアップの傾向を示した。C グループは両目直視左右シュートがそれぞれ平均値が5ポイントアップ、6ポイントアップを示し左目直視右シュートを除きポイントアップの傾向を示した。

7回目を見ると A グループの両目直視右シュート、左目直視左シュートを除き右目直視左シュートが平均値8ポイントアップで他の種目は平均値で 2 ± 1 ポイントアップであった。B グループは右目直視左右シュートがそれぞれ平均値で5ポイントアップ、1ポイントアップで他の種目は6回目と同じポイントであった。C グループは左目直視左シュートが平均値で5ポイントアップを示し他の各種目とも平均値で 3 ± 1 ポイントアップの傾向を示した。

8回目を見ると A グループは右目直視右シュートが平均値で5ポイントアップ他の種目も平均値で 3 ± 1 ポイントアップとトレーニング効果が顕著で有意な値を示した。 $(P < 0.05)$ B グループも右目直視左シュートは5回目から連続に平均値で5ポイントアップを示した。

また両目直視左シュートも平均値で5ポイントアップの傾向を示した。Cグループもまた両目直視左シュートで平均値が10ポイントアップ、左目直視左シュートでも平均値で4ポイントアップの傾向を示した。同じように右目直視左シュートも平均値で6ポイントアップと左シュートのトレーニング効果を示した。

9回目を見るとAグループの右目直視左シュートが平均値で4ポイントアップと依然上昇の傾向が見られる。左目直視左シュートを除き他の種目は平均値で 2 ± 1 ポイントアップを示した。Bグループは左目直視左右シュートはそれぞれ平均値で10ポイント、6ポイントアップの傾向を示した。両目直視左シュートでは平均値で3ポイントアップ右目直視右シュートで平均値が5ポイントアップの傾向を示した。Cグループは両目直視左右シュートの、平均値がそれぞれ10ポイントアップ、17ポイントアップと大きなアップを示し左目直視右シュートも平均値で15ポイントアップ、右目直視左シュートも平均値で5ポイントアップの傾向を示した。

10回目を見るとAグループは左シュートが顕著な伸び率をしめしている。両目直視で平均値が8ポイントアップを、左目直視で同じく8ポイントアップ、右目直視では17ポイントアップとトレーニング効果を示した。また右シュートに関してもそれぞれ平均値で2ポイントアップの傾向を示した。Bグループは右シュートが顕著な伸び率を示している。左目直視で平均値4ポイントアップ、右目直視で5ポイントアップ、両目直視においては、平均値で10ポイントアップを示した。左シュートに関しては右目直視が平均値で5ポイントアップとトレーニング効果を示した。Cグループは両目直視左右シュートが平均値で3ポイントアップを示し左目直視右シュートで平均値は7ポイントアップの傾向を示した。

11回目を見るとAグループは右シュートが左目直視、右目直視でそれぞれ平均値で3ポイント、4ポイントアップを示し、左シュートに関しても平均値で7ポイント、10ポイントアップとトレーニング効果が顕著な有意な値を示した。 $(P < 0.05)$ Bグループも左シュートは両目直視、左目直視、右目直視でそれぞれ1ポイント、4ポイント、5ポイントアップとトレーニング効果を示した。Cグループも右シュートでは、左目直視、右目直視でそれぞれ平均値で8ポイント、10ポイントアップを示し右目直視左シュートも平均値で6ポイントアップとトレーニング効果が目につく値を示した。

12回目を見るとAグループは右シュートが両目直視、左目直視、右目直視でそれぞれ平均値で8ポイント、13ポイント、6ポイントアップを示し、左シュートに関しても平均値で4ポイント、5ポイント、3ポイントアップとトレーニング効果が顕著な伸びの値を示した。Bグループも右シュートに関しては両目直視、左目直視、右目直視でそれぞれ平均値で5ポイント、4ポイント、5ポイントアップとトレーニング効果を示し左シュートに関しても両目直視、右目直視でそれぞれ10ポイント、8ポイントアップを示した。Cグループも右シュートでは、両目直視、右目直視でそれぞれ平均値で5ポイント、9ポイントアップを示し左シュートも両目直視、左目直視、右目直視で平均値は5ポイント、2ポイ

ント、10ポイントアップを示しトレーニング効果が目につく値を示した。

2. トレーニング効果について

表2からそれぞれのグループの種目に関してのトレーニング効果を見ると、Aグループの1回目と12回目のトレーニング効果は両目直視右シュートの場合1回目から高い数値を示していたがトレーニング効果については、有意差は見られなかった。左シュートに関してもトレーニング効果の有意差は、見られなかった。 $(P<0.1)$ しかし左目直視右シュートのトレーニング効果は有意な値を示し $(P<0.05)$ 左シュートに関しても有意な値を示した。 $(P<0.05)$ 右目直視右シュートに関しても有意差を示した。 $(P<0.025)$ 左シュート $(P<0.05)$ ともに有意な値を示しトレーニング効果があったことを示している。

Bグループの1回目と12回目のトレーニング効果は両目直視右シュート、左シュート、及び左目直視右シュート、左シュートともに統計的に有意な値を示さなかった。 $(P<0.1)$

右目直視右シュートのトレーニング効果は統計的に有意な値を示した。 $(P<0.025)$ 左シュートに関しても有意差があり、トレーニング効果があったことを示している。 $(P<0.05)$

Cグループの1回目と12回目のトレーニング効果を見てみる。両目直視右シュートに関しては統計的に有意な値を示しトレーニング効果があった。 $(P<0.05)$ 左シュートに関しても同じように有意な値を示した。 $(P<0.025)$ 左目直視右シュート、左シュートに関しても統計的に有意な値を示した。 $(P<0.05)$ 右目直視右シュートもトレーニング効果を示した。 $(P<0.05)$ 同じく左シュートに関しても有意な値を示しトレーニング効果を意味している。 $(P<0.025)$

3. 各グループ間の得点平均からみたトレーニング効果について

表2より各グループの6種目の平均と偏差からそれぞれのグループ間に関して見る。AグループとBグループとの得点の比較をすると統計的に有意な値を示した。 $(P<0.025)$ Cグループとの比較でも統計的に有意な値を示した。 $(P<0.005)$ BグループとCグループでは得点からみた比較をすると統計的に有意な値を示した。 $(P<0.05)$

4. 各種目間の得点平均からみたトレーニング効果

両目直視右シュートが左シュートに対し統計的に有意な値を示した。 $(P<0.05)$ 両目直視右シュートが左目直視右シュートに対しては統計的に有意な値は見られなかった。 $(P<0.1)$

両目直視右シュートが左シュートに対しては、統計的に有意な値を示した。 $(P<0.005)$ 右目直視右シュートに対しては有意差は見られなかったが右目直視左シュートに対しては統計的に有意な値を示した。 $(P<0.005)$

両目直視左シュートに関しては左目直視左右シュートに対し有意な値を示さなかった。右目直視右シュートに対しては逆に有意差を示した。

左目直視右シュートに関しては右目直視右シュートに対し逆の統計的に有意な値を示した。 $(P<0.05)$ 右目直視左シュートに対しても統計的な有意な値を示した。 $(P<0.05)$

表3 ゲーツ種目別得点表

種目別	1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回	8回	9回	10回	11回	12回	平均
両目直視右投げ	192	196	197	197	202	209	210	214	215	217	217	225	207.6
	174	180	185	190	190	200	200	201	200	210	210	215	196.3
	129	160	163	165	165	170	172	177	187	190	190	195	171.9
両目直視左投げ	128	149	149	155	157	162	162	165	167	175	175	179	160.3
	154	155	160	165	165	170	170	175	178	179	180	190	170.1
	135	142	144	147	151	157	160	170	187	190	190	195	164
左目直視右投げ	157	179	180	186	184	190	192	194	195	197	200	213	188.9
	155	155	155	162	170	170	170	170	176	180	180	184	168.9
	120	138	145	145	152	152	155	155	170	177	185	185	156.6
左目直視左投げ	149	152	159	160	161	165	165	167	167	175	182	187	165.8
	138	144	145	154	156	160	160	160	170	170	174	174	158.8
	106	150	151	159	160	165	170	174	175	176	182	184	162.7
右目直視右投げ	154	180	185	187	190	194	197	202	205	207	211	217	194.1
	155	176	180	185	187	189	190	190	195	200	200	205	187.7
	134	152	169	169	170	175	179	185	185	185	195	204	175.2
右目直視左投げ	136	139	145	151	159	159	167	171	175	192	202	205	166.8
	128	130	135	135	140	145	150	155	155	160	165	173	147.6
	93	121	145	145	155	157	160	160	165	165	165	180	150.9

右目直視右シュートに関しては右目直視左シュートに対して統計的な有意な値を示した。
($P < 0.01$)

4. 考 察

1. ダーツシュートの得点経過について

ダーツの得点経過について表3, 図1, 図2, 図3より考察すると1回目の得点は両目直視右投げが他に比べ192ポイントと高い値を示している。この現象は、普段の運動学習の再現つまり Parsegian²⁾が述べているように脳に記憶の engramm から来ている単純さが生んだ結果と思われる。逆に他の種目の得点は低く特にCグループの右目直視左投げに関しては、伊藤らの報告³⁾にもあるが身体運動の中で行われるフィードバック・ループが学習初期にはたどたどしい結果になる⁴⁾。つまりフィードバックの環境経験が浅いことを意味するものと思われる。全体的に見ると8～9回目に1度大きなトレーニング効果の時期を迎えさらに伸びると思われるが今後の研究課題としたい。またAグループは右シュートが確立していると思われる。左シュートに関しては今回は予測以上の成果をあげている。ポイント平均は右目直視右シュートが高いポイントを示し左シュートに対して右シュートが有意な値を示した。 $(P < 0.05)$ この事は視覚領域の運動野の経験が浅い事を意味するものと思われる。

また左シュートに関しては、右目直視が1回目のポイントは少なかったが左シュートの

中では素晴らしいトレーニング効果をあげ1回目と12回目の平均ポイント差が69ポイントで9回目からのポイント上昇では左目直視右シュートを上回る傾向が見られた。この事はバスケットシュートトレーニングによる肘を中心⁵⁾のシュート経験から同じく肘中心のダー

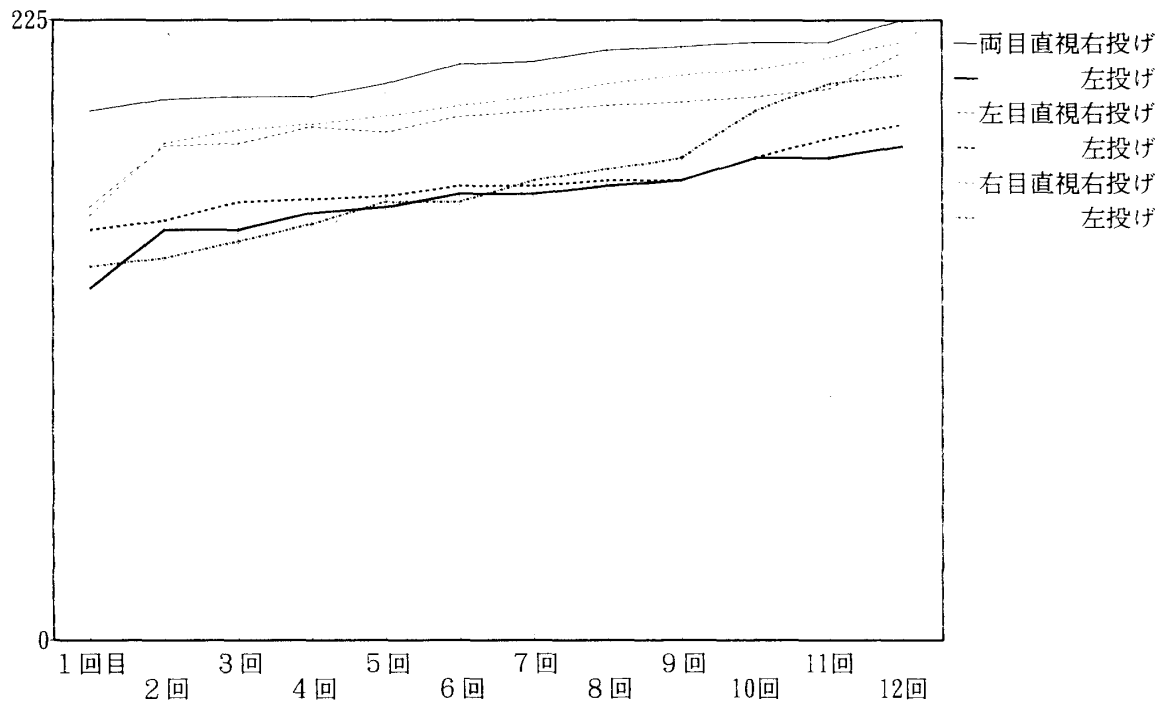


図1 Aグループ別得点

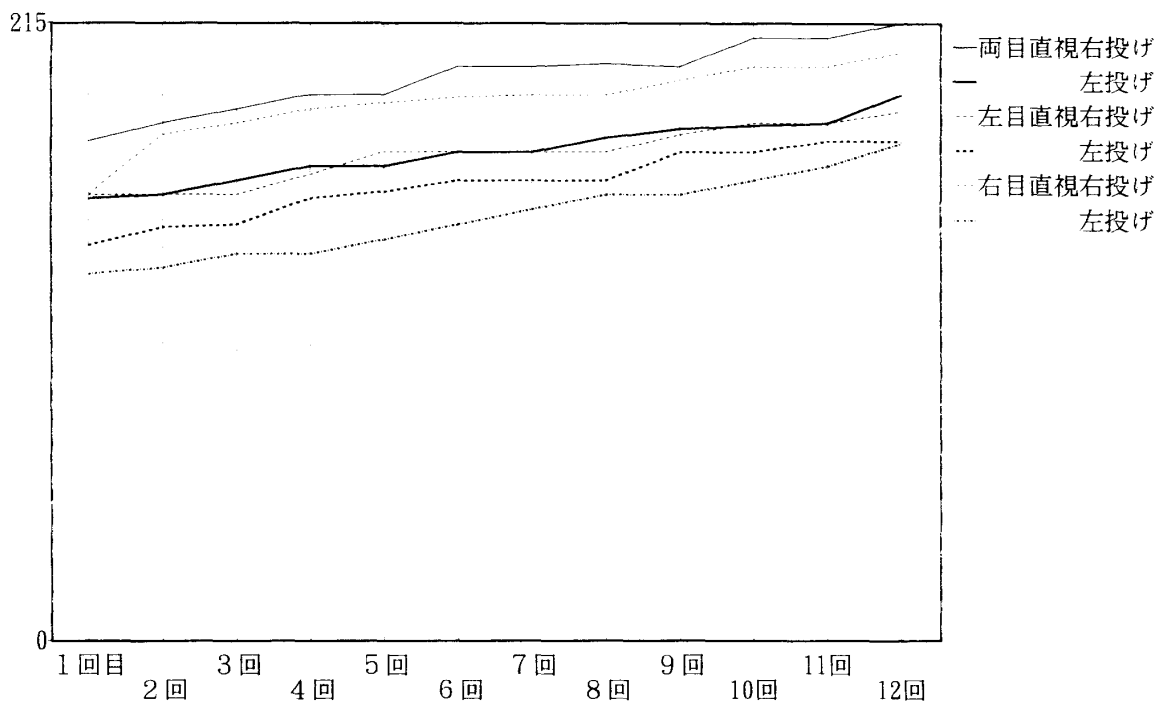


図2 Bグループ別得点

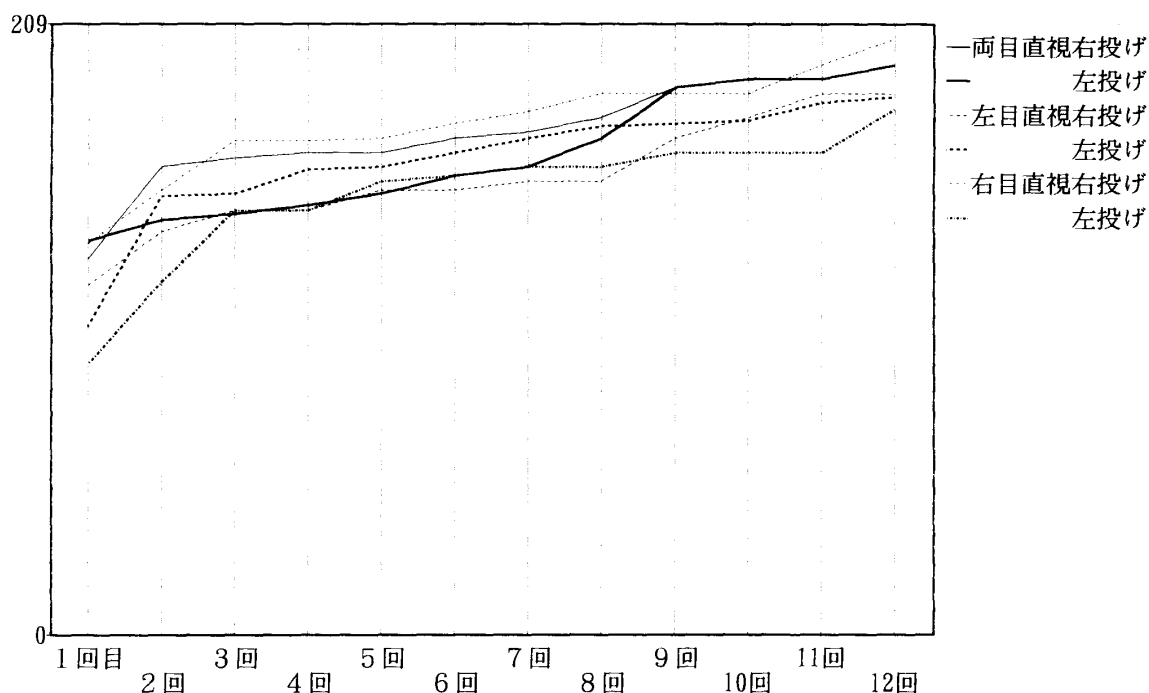


図3 Cグループ別得点

ツシュートの視覚中枢の運動野, 運動連合野が経験しあい結び付いたと考察される。

図2よりBグループを見ると両目直視右シュートがAグループと同じように他の種目より高い平均ポイントをあげトレーニング効果の有意な値を示した。 $(P<0.05)$ 右シュートに関しては右目直視左目直視の順であった。左シュートに関しては平均で両目直視, 左目直視, 右目直視の順でありAグループとは右目直視と左目直視とが逆転している。特に右目直視が極端に低いポイントであった。この事は, これを見てもわかるとおり最初のシュートは両目直視右投げシュートを除き得点が低い値を示す傾向がみられる。これは, 視覚領域と運動野領域との経験環境が整っていない為と考えられる。右目直視右シュートに対しては有意差は見られなかったが左シュートに対しては $P<0.005$ の有意差を示した。

2. トレーニング効果について

表2からそれぞれのグループの種目に関してのトレーニング効果は, Aグループの1回目と12回目のトレーニング効果を見てみると両目直視右シュートは1回目から高い数値を示していたがトレーニング効果については, 有意差は見られなかった。左シュートに関してもトレーニング効果の有意差は, 見られなかった。 $(P<0.1)$ この事に関しては, 小脳内ループを用いて, 大脳系のクローズド・ループと等しい身体運動状態であると考えられる³⁾。しかし左目直視右シュートのトレーニング効果は有意な値を示し $(P<0.05)$ 左シュートに関しても有意な値を示した。 $(P<0.05)$ 右目直視右シュートに関しても有意差を示した。

$(P<0.025)$ 左シュート $(P<0.05)$ ともに有意な値を示しトレーニング効果があったことを示している。Bグループの1回目と12回目のトレーニング効果を見てみると両目直視右

シュート, 左シュート, 及び左目直視右シュート, 左シュートとも統計的に有意な値を示さなかった。 $(P<0.1)$ 右目直視右シュートのトレーニング効果は統計的に有意な値を示した。 $(P<0.025)$ 左シュートに関しても有意な値を示しトレーニング効果があったことを示している。 $(P<0.05)$

C グループの1回目と12回目のトレーニング効果を見てみる。両目直視右シュートに関しては統計的に有意な値を示しトレーニング効果があった。 $(P<0.05)$ 左シュートに関しても同じように有意な値を示した。 $(P<0.025)$ 左目直視右シュート, 左シュートに関しても統計的に有意な値を示した。 $(P<0.05)$ 右目直視右シュートもトレーニング効果を示した。 $(P<0.05)$ 同じく左シュートに関しても有意な値を示しトレーニング効果を意味している。 $(P<0.025)$ 以上の事から考察すると経験年数によるトレーニング効果があると言える。つまり実際に生活に使われていない手と目の関係から使用頻度が高くなるにつれトレーニング効果があると言える。では利き手と利き目は決まっているのだろうか。

3. 左投げ・右投げと目について

表2より両目直視左右投げ, 左目直視左右投げ, 右目直視左右投げについて考察する。

右シュートについては, 両目直視は左目直視に対し得点的に見て統計的に有意な値を示している $(P<0.05)$ が右目直視に対しては, 得点的に見て統計的な有意な値は出ていない。つまり右シュートについては右目直視が有効と考察される。

また左シュートについては, 両目直視が左目直視に対して統計的に有意な値を示していないが右目直視に対して得点的に見て統計的に有意な値を示した。 $(P<0.025)$ また左目直視が右目直視に対しては, 得点的に見て統計的な有意な値を示した $(P<0.05)$ つまり, 左シュートに関しては両目直視か左目直視が有効と考察される。

4. 以上の事から視覚性到達運動を考察すると得意な目, 得意な手は, あっても実際には有効度に応じて使用していると考えられる。そうすると身体の体型や方向により利き手利き目が決定要素と考察されるので今後の研究課題としたい。

5. 要 約

視覚性到達運動 (visual reaching) の発現に重要な脳領域は, 後頭部の視覚中枢, 頭頂連合部と運動野と運動連合野であろう¹⁾。それゆえヒト化現象は, 左半球の運動機能の重要性に着目していたがそれは経験環境により生まれて来たものと仮定し, 利き目・利き手の関係から視覚性到達運動を考察するうえで経験環境によるトレーニング効果をダーツを利用して実験した。その結果以下の事が判明した。

1. ダーツのグループ別平均得点から A グループと B グループとを比較すると A グループの方が統計的に有意な値を示した。 $(P<0.025)$ A グループと C グループとの比較でも A グループが統計的に有意な値を示した。 $(P<0.005)$ B グループと C グループで比較すると B グループが統計的に有意な値を示した。 $(P<0.05)$ この事は経験環境による違い

が明らかで高年齢の方が若年齢より高い得点経過を示す。

2. 右シュートについては、右目直視右投げが左目直視右投げに対し平均得点的に見て統計的に有意な値を示している ($P < 0.025$) つまり右シュートについては右目直視が有効である。

3. 左目直視左投げが右目直視左投げに対しては、得点的に見て統計的な有意な値を示した ($P < 0.05$) つまり、左シュートに関しては左目直視が有効と考察される。

参 考 文 献

- 1) 久保田競 朝倉書店 P1-7 1991。
- 2) Parsegian. VL., サイバネティックス, 河出書房, 1975。
- 3) 伊藤正男: 小脳による運動制御, 医歯薬出版, 1972。
- 4) 永田 晟: 身体運動工学, 杏林書院, 1983。
- 5) 吉井四郎: バスケットボール教室 大衆館書店 P55-66 1972。
- 6) 津本忠治: 脳と発達 朝倉書店 P46-57 1980。
- 7) 青木 清: 脳と行動, ニューロエソロジー, 医歯薬出版, 1972。
- 8) 朝長正徳, 佐藤昭夫: 脳・神経系のエイジング, 医歯薬出版, 1972。

On the Effect of the Darts Training

Takashi MATSUBARA, Kouji INOKIHARA, Masayuki KAWAKAMI,
Tsuyoshi UKITA*, Ikuo ARAKI**, Naohiko ARAKI***
and Katuyoshi SHIRAGAMI****

*Department of General Education Okayama University of Science
Ridai-cho 1-1 Okayama 700, Japan*

**Department of General Education Shonan Institute of Technology
Tsujido Nishikaigan 1-1-25 Fujisawa, Japan*

***Department of General Education Okayama University
Tsushima 3-1-1 Okayama 700, Japan*

****Nihon Physical Education College Research Worker
Fukasawa 5-1-1 Tokyo, Japan*

*****Okayama Prefectural junior College
Yushima 3-1-1 Okayama Japan*

(Received September 30, 1991)

The purpose of this study was analysis on the results of the effect of darts training by the basketball player of high school students. The subjects in this study were group A (12th grade), group B (11th grade) and group C (10th grade) of high school students. The effect of training was analysis on the results of points during darts training of 12th.

The following results were obtained :

- 1) The points of darts training were higher with the group C than those with group B. ($p < 0.025$)
- 2) The points of darts training were higher with the group C than those with group A. ($p < 0.005$)
- 3) The points of darts training were higher with the group B than those with group A. ($p < 0.05$)
- 4) The points of darts training by the throw of right hand were higher with shoot at a target of the both eyes than those with shoot at a target of the left eye. ($p < 0.025$)
- 5) The points of darts training by the throw of left hand were higher with shoot at a target of the both eyes than those with shoot at a target of the right eye. ($p < 0.05$)